

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Appointment booking and scheduling system

Patent Number: EP0797164, B1

Publication date: 1997-09-24

Inventor(s): GATHERCOLE PETER JOHN (GB); SMITH ALAN (GB); EDGAR JAMES WILLIAM HARDIE (GB); JOHNSON MICHAEL ALAN (GB); ROYCROFT ALISTAIR EDWARD (GB); WEBSTER DONALD BRIAN (GB)

Applicant(s): INT COMPUTERS LTD (GB)

Requested Patent: JP10003492

Application Number: EP19970301142 19970221

Priority Number (s): GB19960006194 19960323

IPC Classification: G06F17/60

EC Classification: G06F17/60A4

Equivalents: DE69701543D, DE69701543T, US5848395

Cited patent(s): EP0669586; EP0672990; WO9526535

Abstract

An appointment booking and scheduling system, e.g. for booking appointments with service engineers visiting customer sites within a defined geographic area, is described. The system includes a database for storing a plurality of appointments that have been booked, and for storing a plurality of routes, each route specifying a sequence of regions to be visited by a particular operative. An appointment server offers appointments at specified times, using the routes to check for availability of operatives in specified regions at specified times. When a new appointment is made, the server inserts the new appointment in the database and updates the routes. A scheduler periodically generates a replacement set of routes from scratch, and

optimizes them in accordance with predetermined scheduling criteria.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-3492

(43) 公開日 平成10年(1998)1月6日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 17/60

識別記号

府内整理番号

F I

G 0 6 F 15/21

技術表示箇所

L

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-69393

(22) 出願日 平成9年(1997)3月24日

(31) 優先権主張番号 9606194.0

(32) 優先日 1996年3月23日

(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(71) 出願人 590003191

インターナショナル コンピューターズ
リミテッド
イギリス国、ロンドン エスダブリュ
1エスダブリュ ブットニー、アイシーエ
ル ハウス (番地なし)

(72) 発明者 ジェームス ウィリアム ハーディー エ
ドガー

イギリス国、イーエッチ54 5キュージェ
ー、ウエスト ロシアン、アップホール
ステーション、ビーチウッド グローヴ
86

(74) 代理人 弁理士 岡部 正夫 (外11名)

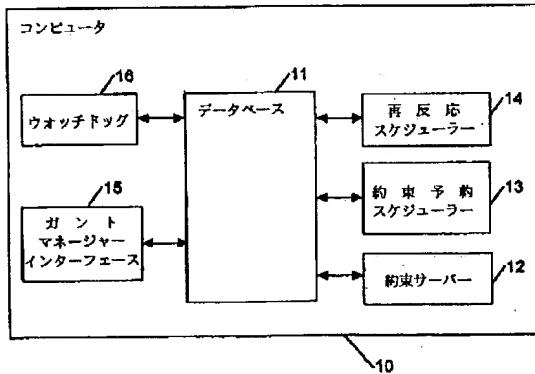
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 約束予約及びスケジューリング装置

(57) 【要約】

【課題】 限定地域内の顧客現場を訪問するサービス技術者との約束を予約する改良された約束予約及びスケジューリング装置を提供する。

【解決手段】 本装置は、予約された複数の約束を記憶すると共に、各ルートが、特定の熟練工によって訪問されるべき領域の順序を指定する、複数のルートを記憶するデータベースを含む。約束サーバは、指定時間に指定領域での熟練工の利用可能性をチェックするためにデータベースに記憶された前記ルートを使用して、指定時間の約束を提供する。新たな約束がなされた時、サーバはデータベースに新たな約束を挿入し、ルートを更新する。スケジューラは、無からルートの置換セットを定期的に発生し、所定のスケジューリング基準に従って最適化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 予約された複数の約束を記憶すると共に、各ルートが、特定の熟練工によって訪問されるべき領域の順序と、熟練工が前記領域の順序の各々を入退出するようにスケジューリングされる時間と、前記領域の順序の各々において新たな約束に利用可能な自由時間量とを指定する情報からなる、複数のルートを記憶するデータベースと、

(b) 指定時間に指定領域での熟練工の利用可能性をチェックするためにデータベースに記憶された前記ルートを使用して、指定時間の約束を提供すると共に、データベースに新たな約束を挿入して、前記新たな約束を反映するように前記ルートを更新する約束サーバと、

(c) 予約された約束に関する情報を得るためにデータベースを定期的にアクセスし、無から新たな複数のルートを発生させるためにこの情報を使用し、所定の基準に従って前記新たな複数のルートを最適化し、前記データベースに記憶されている既存の複数のルートを取り替えるために前記データベースに前記新たな複数のルートを書き込む約束スケジューラとからなる約束予約及びスケジューリング装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、前記約束スケジューラは、新たな約束を扱うために熟練工に利用可能な自由時間の総量をひとまとめに表わす1組の空約束を発生する手段と、前記新たな複数のルートの発生時にこれらの空約束を使用して、前記新たな複数のルート内の自由時間の分配を決定する手段を含む装置。

【請求項3】 請求項2に記載の装置において、前記約束スケジューラは、前記領域間に前記空約束を割り当てて、前記領域間で利用可能な自由時間の実質的に平等な分配を達成する手段を含む装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の装置であって、さらに、前記ルートの最終的最適化を実行し、既存ルートから開始し、資源利用可能性の最後の瞬間の変化と約束取り消しとを斟酌するスケジューラを含む装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の装置であって、スケジューラは、

(a) 資源に割り当られる約束を追加、除去、再編成する手段と、

(b) ルート内に利用可能位置を追加、除去、再編成する手段と、

(c) ルート内に領域を追加、除去、再編成する手段とを含む装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかに記載の装置であって、前記基準は約束間の旅行時間を最小限にすることを含む装置。

【請求項7】 (a) 予約された複数の約束と、各ルートが、特定の熟練工によって訪問されるべき領域の順序と、熟練工が前記領域の順序の各々を入退出するように

スケジューリングされる時間と、前記領域の順序の各々において新たな約束に利用可能な自由時間量とを指定する情報からなる、複数のルートとをデータベースに記憶するステップと、

(b) 指定時間に指定領域での熟練工の利用可能性をチェックするためにデータベースに記憶された前記ルートを使用して、指定時間の約束を提供するステップと、

(c) 新たな約束を予約し、データベースに新たな約束を挿入して、前記新たな約束を反映するように前記ルートを更新するステップと、

(d) 予約された約束に関する情報を得るためにデータベースを定期的にアクセスし、無から新たな複数のルートを発生させるためにこの情報を使用し、所定の基準に従って前記新たな複数のルートを最適化し、前記データベースに記憶されている既存の複数のルートを取り替えるために前記データベースに前記新たな複数のルートを書き込むステップとからなる約束予約及びスケジューリング方法。

【請求項8】 請求項7に記載の方法において、さらに、新たな約束を扱うために熟練工に利用可能な自由時間の総量をひとまとめに表わす1組の空約束を発生する手段と、前記新たな複数のルートの発生時にこれらの空約束を使用して、前記新たな複数のルート内の自由時間の分配を決定するステップを含む方法。

【請求項9】 請求項8に記載の方法において、さらに、前記領域間に前記空約束を割り当てて、前記領域間で利用可能な自由時間の実質的に平等な分配を達成するステップを含む装置。

【請求項10】 請求項7乃至9のいずれか1つによる方法であって、さらに、前記ルートの最終的最適化を実行し、既存ルートから開始し、資源利用可能性の最後の瞬間の変化と約束取り消しとを斟酌するステップを含む方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は約束予約及びスケジューリング装置に関する。本発明は、特に、専用ではないが、限定地域内の顧客現場を訪問するサービス技術者との約束を予約する装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、改良された約束予約及びスケジューリング装置を提供することにある。

【0003】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、約束予約及びスケジューリング装置は、(a) 予約された複数の約束を記憶し、各ルートが、特定の熟練工によって訪問されるべき領域の順序と、熟練工が前記領域の順序の各々を入退出するようにスケジューリングされる時間と、前記領域の順序の各々において新たな約束に利用可

能な自由時間量とを指定する情報からなる、複数のルートを記憶するデータベースと、(b) 指定時間に指定領域での熟練工の利用可能性をチェックするためにデータベースに記憶された前記ルートを使用して、指定時間の約束を提供すると共に、データベースに新たな約束を挿入して、前記新たな約束を反映するように前記ルートを更新する約束サーバと、(c) 予約された約束に関する情報を得るためにデータベースを定期的にアクセスし、無から新たな複数のルートを発生させるためにこの情報を使用し、所定の基準に従って前記新たな複数のルートを最適化し、前記データベースに記憶されている既存の複数のルートを取り替えるために前記データベースに前記新たな複数のルートを書き込む約束スケジューラとかなる。

【0004】

【実施例】次に、本発明による約束予約及びスケジューリング装置の一実施例を添付図面を参照して説明する。説明される装置は、限定地域内の顧客現場を訪問する多数の熟練工（例えばサービス技術者）のための約束を扱うためのものである。

【0005】（装置の概観）図1を参照すると、約束予約及びスケジューリング装置は、プロセッサ、メモリ、ディスプレイ、入力装置及びディスク（図示しない）を有する従来のコンピュータハードウェア10からなる。コンピュータハードウェアはデータベース11を備えており、以下のソフトウェア、即ち、約束サーバ12と、約束予約スケジューラ13と、反応スケジューラ14と、ガントマネージャ・インターフェース15と、ウォッチドッグ16とを走らせる。

【0006】図2を参照すると、約束が予約されるべき地域は、A、B、C...で示された多数の領域に分割されている。これらの領域は各々、多数の顧客現場を含み、各現場の所在地は例えばその郵便番号で示される。

【0007】図3を参照すると、データベース11は多数の表30を含み、その1つは、約束を申し込むことができる所定の窓の中の各々の日のためのものである。例えば、この窓は現在日から2週間を扱うことができる。各表30は多数のルート31を含む。各ルートは、当該日の特定の熟練工の旅行計画を示しており、それと関連した多数の仕事を有する。各ルートは一連の記録からなり、各記録は以下の分野を含む。

領域：熟練工によって訪問されるべき領域のアイデンティティ。

開始時間：熟練工がその領域において作業を開始するようにスケジューリングされた時間。

終了時間：熟練工がその領域において作業を終了するようにスケジューリングされた時間。

消費時間：その領域内にすでに予約されている仕事に費やされるようにスケジューリングされた分数。

残り時間：その領域内で新たな仕事に利用可能な自由な

分数。

【0008】消費時間と残り時間の和は、通常、開始時間と終了時間の差に等しくなる。

【0009】また、データベース11は、予約されている各仕事のための記録を記憶する多数の仕事表も含む。各仕事記録は次のものを含む。即ち、

—顧客の詳細

—問題の詳細

—約束された時間帯

—仕事が目下割り当てられているルート

【0010】（約束サーバ）図4は約束サーバ12の動作を示す。

【0011】（ステップ41）約束サーバは、データベースに記憶されているルートを使用して、顧客とのあり得る多数の約束を提案する。詳細には、特定領域内の顧客が約束を要求した場合、約束サーバはルートをサーチして、その領域を訪問するルートであってその領域内で十分な自由時間を含むルートを検索する。約束は、所定の時間帯、例えば2時間帯、内で提案される。

【0012】顧客が提案された約束を受け入れる場合は、選択されたルート内の関連記録の消費時間及び残り時間が更新される。選択されたルートを含む仕事の詳細は、データベースの仕事表に入力される。

【0013】（ステップ42）約束が行なわれると、約束サーバは、スケジューラが走らされた最後の時間以後、所定のトリガ数の約束が行なわれたか否かをチェックする。もしそうでなければ、約束サーバはステップ41に戻って、次の約束を待ち受ける。

【0014】（ステップ43）トリガ数の約束が行なわれると、約束サーバはスケジューラを呼び出し、次いで、ステップ41にただちに戻って次の約束を待ち受ける。

【0015】（約束予約スケジューラ）図5は約束予約スケジューラの動作を示す。

【0016】（ステップ51）スケジューラは、まず、データベースの仕事表からスケジューリングされるべき仕事を抽出する。スケジューラは、このランのために興味があるこれらの仕事、即ち特定の要求された日のかつ特定の要求された地域内の仕事、を選び出す。また、事前割り当てされた作業や休日活動等の他の仕事も、データベースからスケジューラで読み取られる。これは、ガント又はデータベース保守画面より入力される利用不可能期間を含む。

【0017】（ステップ52）次いで、スケジューラは、仕事で現在消費された合計時間を計算し、これをその日に作業する全技術者に利用可能な合計時間から引くことにより、自由時間の合計量を計算する。次いで、この自由時間は、各領域が同じ自由時間量を得るように“空”仕事の形で領域間で分割される。これは、後続の仕事提案の使用のために各領域においてある程度の自由

時間が常に保有されるのを補償する。

【0018】(ステップ53)次いで、スケジューラは、スケジューリングされるべき仕事(空仕事を含む)のセットを行ない、次に、旅行時間(travel times)を考慮して指定時間の間資源(熟練工)に仕事をランダムに割り当て、仕事順序のセットを作り出す。資源への仕事の割り当ては、データベースに記憶されている現在のルートを無視して、無から実行される。

【0019】(ステップ54)次いで、スケジューラは、コスト関数を最小にすることによりこれらの順序を最適化するように試みる。このコスト関数におけるファクタの1つは仕事間の旅行時間である。その結果、最適化処理は同一領域において仕事を互いに一團にするのに役立つ。最適化処理は図6を参照して以下に詳細に説明される。

【0020】(ステップ55)次いで、スケジューラは、最適化処理から出力された、最適化された仕事順序を使用して、新たなルート群を表わす新たな表30を作り出す。各仕事順序は、ルート表において別々のルートになる。仕事順序からのルートの作成は以下を含む。即ち、同一領域に全て関係がある順序中の連続する仕事群を検し出すための仕事順序のスキャン。一その領域に関する“開始時間”、“終了時間”、“消費時間”及び“残り時間”的計算。ルート表における前記領域に関する記録の作成。

【0021】一例として、以下の仕事順序を考慮したい。即ち、

仕事1：領域A、9時から10分間、旅行5分。

仕事2：領域A、9時15分から20分間、旅行5分。

仕事3：領域A、空仕事、9時40分から15分間、旅行5分。

仕事4：領域B、空仕事、10時から25分間、旅行5分。

仕事5：領域B、空仕事、10時30分から25分間、旅行5分。

仕事6：領域C、11時から15分間、旅行5分。

【0022】これは以下のルートになる。即ち、

領域A 開始9. 00 終了10. 00 消費時間40分 利用可能時間20分。

領域B 開始10. 00 終了11. 00 消費時間0分 利用可能時間60分。

領域C 開始11. 00 終了12. 00 消費時間20分 利用可能時間40分。

【0023】(最適化処理)約束予約スケジューラ13は、仕事順序の最適化を試みるために模擬焼きなまし処理(simulated annealing process)を使用する。これは、初めに高レベルに設定され、次いで所定の最終レベルに達するまで徐々に減少する模擬“温度”を使用する。模擬温度の各値において、図5に示される処理は、所定のN回数実行される。Nの値は望ましい最適化の程

度によって変更することができる。例えば、Nの値が大きいとより良い最適化が与えられるが、スケジューラがランするのがより長くなることを意味する。

【0024】この処理の各反復において、スケジューラは、仕事順序の“現在ベストの”セットを、順序のそのセットに対応する“現在ベストの”コスト値と共に記憶する。図6を参照すると、この処理の各反復は以下のステップからなる。

【0025】(ステップ61)仕事順序は、何かランダムな方法で、例えば、順序における2つの隣接する仕事の順序を変えたり、2つの順序間で仕事を交換したりすることによって変更される。

【0026】(ステップ62)次いで、順序の変更されたセットは、そのコスト関数を決定するために評価される。このコスト関数は、仕事間の旅行に費やされる時間、約束破りに対する違約金、熟練工の超過時間作業、熟練工の技量と仕事の困難さの間の適切な整合の達成などのファクターを含む。

【0027】(ステップ63)次いで、順序の変更されたセットの評価されたコストは、記憶されている現在ベスト値と比較される。

【0028】(ステップ64)評価されたコストが現在ベストより良ければ(即ち、小さければ)、順序の変更されたセットは新しい現在ベストの順序のセットとして保存され、そのコストが新しい現在ベストコストとして保存される。

【0029】(ステップ65)一方、評価されたコストが現在ベスト値より大きいか又は等しければ、スケジューラは、現在の模擬温度で決定される確率でこの順序の変更されたセットを受け入れるか否かに関してランダムな選択を行なう。即ち、模擬温度が高くなればなるほど、スケジューラは順序の変更されたセットをより良く受け入れそうである。スケジューラが順序の変更されたセットを受け入れることに決定した場合は、順序の変更されたセットは、新しい現在ベストの順序のセットとして保存され、そのコストが新しい現在ベストコストとして保存される。

【0030】(ステップ66)順序の変更されたセットが受け入れられなかった場合は、既存の現在ベストが維持される。

【0031】(反応スケジューラ)反応スケジューラ14は約束予約スケジューラと類似しており、主な相違点は、約束予約スケジューラが資源へのランダムな初期割り当てから開始するのに対して、反応スケジューラが、データベースに保存されているような、最新のベスト割り当てから開始する点にある。

【0032】反応スケジューラは、所定の範囲が(例えば、約束があるはずの日に)交差する時、約束予約スケジューラから引き継ぎ、資源利用可能性の最後の瞬間の変更、約束の取り消し、できるだけ早く実行する必要が

ある緊急仕事を、動的に再スケジューリングすることにより斟酌する。

【0033】(ガントマネージャ(Gantt manager))ガントマネージャ・インターフェース15は、スケジューラの動作の概観を提供するために、現在ルートが棒チャート形式で図解的に見られるようにする。

【0034】(ウォッチドッグ)ウォッチドッグ16は、全部の仕事の状態を連続的に監視し、特定のルート上に予約された約束の数があらかじめ決められたスレショールドレベルを越えた場合、自動的に約束予約スケジューラを始動させることができる。

【0035】(ある程度可能な変更)本発明の範囲から逸脱することなく上述の装置について多くの変更を行なうことができる。例えば、独立した約束予約スケジューラと反応スケジューラを使用する代わりに、異なるモードで動作する同一ユニットで両機能を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による約束予約及びスケジューリング装

置のブロック図である。

【図2】約束が予約されるべき地域の概略図である。

【図3】多数のルートを保持したデータベースの概略図である。

【図4】約束サーバの動作を示すフローチャートである。

【図5】約束予約スケジューラの動作を示すフローチャートである。

【図6】約束予約スケジューラで実行される最適化処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 コンピュータ

11 データベース

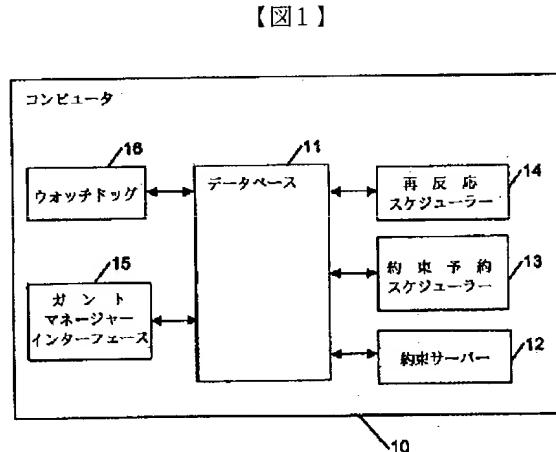
12 約束サーバ

13 約束予約スケジューラ

14 再反応スケジューラ

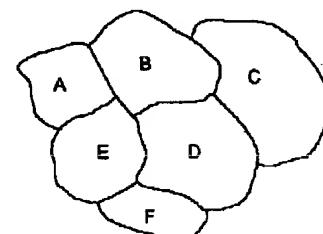
15 ガントマネージャ・インターフェース

16 ウォッチドッグ

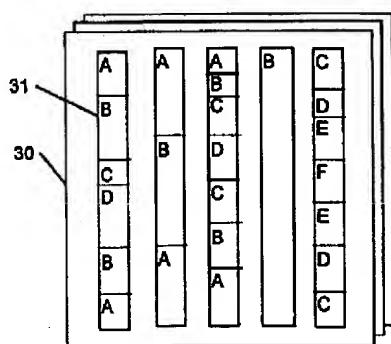


【図1】

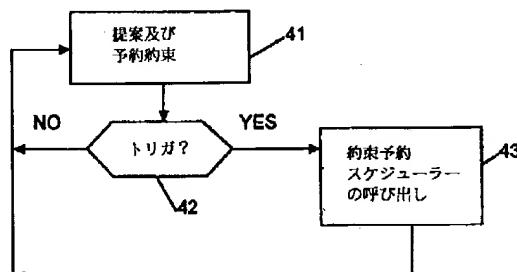
【図2】



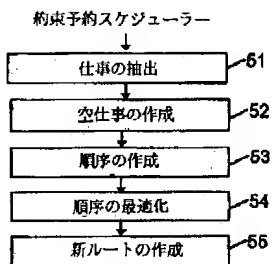
【図3】



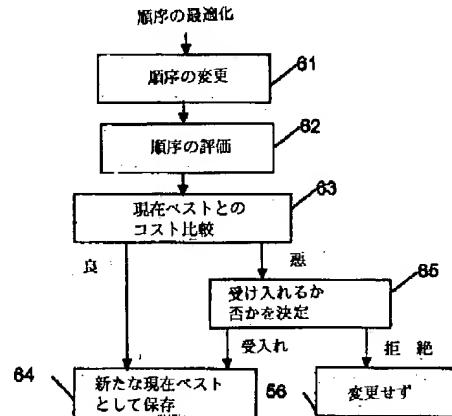
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル アラン ジョンソン
イギリス国、エスエル9 0デーエル、ジ
エラーズ クロス、チャルフォント スト
リート ペーター、ハイランズ レーン

(72)発明者 アラン スミス
イギリス国、ビーエル3 4エヌエヌ、ボルトン、レディブリッジ、レークランズ
ドライヴ 34

(72) 発明者 ペーター ジョン ギャザーコール
イギリス国. エルエス16 7デージェー,
リーズ, クッククリッジ, ヒルクレスト ラ
イズ 47

(72)発明者 アリステア エドワード ロイクロフト
イギリス国. エム20 4ジーエッチ, マン
チェスター, ウィジントン, ラセン ロー
ド 10. フラット 1

(72)発明者 ドナルド ブライアン ウェブスター
イギリス国. アールジー42 2エルイー,
バークス, ブラックネル, レイクサイド
48